

Publication number : 08-101395

Date of publication of application : 16.04.1996

---

Int.Cl. G02F 1/1339 G02F 1/13

---

5

Application number : 06-237054

Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Date of filing : 30.09.1994

Inventor :

10 SHINSENJI SATORU

NAITOU ATSUKATSU

---

## PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

15 [Abstract]

PURPOSE: To prevent deterioration or decomposition of a liquid crystal by UV rays and to provide a display element having high uniformity in the display by including a process of irradiating both electrode substrates with UV rays through a mask having a specified pattern and a filter which cuts UV rays in a wavelength  
20 region under a specified wavelength.

CONSTITUTION: (a) A UV-curing sealing material 3 containing benzoin isobutylether as a photoinitiator is formed into a specified pattern on a first electrode substrate 1. (b) Then a liquid crystal 4 is dropped to the surface of the first electrode substrate 1 surrounded with the sealing material 3, while a spacer to  
25 control the gap is distributed on a second substrate 2 opposite to the first

substrate. (c) Further, the first and second electrode substrates 1, 2 are laminated in vacuum. (d) The both electrode substrates 1, 2 (substrate 9 as a whole) are irradiated with UV rays from a UV lamp 8 through a mask 6 having a specified pattern and a filter 7 which cuts UV rays in the wavelength region under specified  
5 wavelength.

[Claims]

1. A fabrication method for a liquid crystal display device, comprising:  
a process for forming an ultraviolet (UV) hardening sealant on a first electrode substrate in a predetermined pattern;  
5 a process for dropping liquid crystals on the surface of the substrate surrounded by the sealant;  
a process for installing a spacer for gap control on a second electrode substrate opposite to the first electrode substrate;  
a process for bonding the first and second electrode substrates in a  
10 vacuum; and  
a process for interposing a mask having a predetermined pattern and a filter for cutting ultraviolet (UV) rays having a wavelength less than a specific wavelength between the bonded first and second electrode substrates, and irradiating UV rays on those substrates.  
15
2. The method of claim 1, wherein the UV hardening sealant includes a photo-initiator.
3. The method of claim 1 or 2, wherein an absorption wavelength of  
20 a photo-initiator included in the UV hardening sealant is a wavelength that is longer than the specific wavelength.
4. The method of claim 2 or 3, wherein the photoinitiator of the UV hardening sealant is benzoin isobutyl ether.

25

5. The method of any of claims 1 to 4, wherein the filter is selected from a UV absorption glass, a deposition filter having a semiconductor material deposited on a transparent substrate, and a multilayer filter having thin films laminated on a transparent substrate.

5

[Title of the Invention]

Fabrication method for liquid crystal display device

[Detailed Description of the Invention]

10 [Field of the Invention]

The present invention is related to a fabrication method for a liquid crystal display device.

[Description of the Prior Art]

15 A fabrication method for a liquid crystal display device by a prior art liquid crystal dropping method will now be explained with reference to Figure 2. As illustrated in Figure 2, a ultraviolet (UV) hardening sealant 3 is formed on a first electrode substrate 1 (Process (a)). Afterwards, while a liquid crystal 4 is dropped at a region surrounded by the sealant 3, a spacer 5 is dispersed over a second  
20 electrode substrate 2 facing the first electrode substrate (Process (b)). The first and second electrode substrates 1 and 2 are bonded in vacuum (Process (c)). The bonded substrate 9 is then irradiated with UV rays from a UV lamp 8 through a mask 6, and the sealant 3 is hardened (Process (d)). Consequently, a liquid crystal display device is fabricated.

25

[Problems to be Solved by the Invention]

In the prior art method, when a liquid crystal which is deteriorated and discomposed by UV rays is used as a material of the liquid crystal 4, a liquid crystal material adjacent to a peripheral area of the sealant 3 is disadvantageously  
5 deteriorated or discomposed by UV rays leaked from the mask 6. Further, if the liquid crystal material adjacent to the circumferential portion of the sealant 3 is deteriorated or discomposed, display inferiority of the display for the liquid crystal display device may occur. In a fabrication method by a liquid crystal dropping method, the present invention aims to provide a fabrication method for a liquid  
10 crystal display device capable of obtaining a liquid crystal display device with high display uniformity even if the liquid crystal deteriorated or discomposed by UV rays is used.

[Means for Solving the Problem]

15 To achieve the above object of the present invention, a fabrication method for a liquid crystal display device includes: a process for forming a ultraviolet (UV) hardening sealant on a first electrode substrate in a predetermined pattern; a process for dropping a liquid crystal on the surface of the substrate surrounded by the sealant; a process for installing a spacer for controlling a gap on a second  
20 electrode substrate opposite to the first electrode substrate; a process for bonding the first and second electrode substrates in vacuum; and a process for interposing a mask having a predetermined pattern and a filter for intercepting UV rays having a wavelength less than a specific wavelength between the bonded first and second electrode substrates, and irradiating UV rays on those substrates. In the  
25 construction, the UV hardening sealant preferably includes a photoinitiator. Further,

in the construction, an absorption wavelength of the photoinitiator of the UV hardening sealant is preferably longer than the specific wavelength. In the construction, the photoinitiator of the UV hardening sealant is preferably benzoin isobutyl ether. Furthermore, in the construction, the filter is preferably one selected from on a UV absorption glass, a deposition filter that a semiconductor is deposited on a transparent substrate and a multilayer filter that thin films are laminated on the transparent substrate.

#### [Operation]

By such the constructed fabrication method for a liquid crystal display device according to the present invention, the filter can cut UV rays with a wavelength other than the UV rays with a specific wavelength for hardening the UV hardening sealant. As a result, the UV hardening sealant can efficiently be hardened. In addition, an UV irradiation amount leaked on the liquid crystal from the mask can be remarkably reduced and the liquid crystal can be prevented from being deteriorated or discomposed by UV rays. Therefore, in the fabrication method for dropping the liquid crystal, even if the liquid crystal deteriorated or discomposed by the UV rays is used, it is possible to obtain a liquid crystal display device having uniformity and high display characteristic.

#### [Embodiment of the Invention]

Hereinafter, a fabrication method for a liquid crystal display device according to the present invention will be explained with reference to Figure 1 illustrating one preferred embodiment. As illustrated in Figure 1, a UV hardening sealant 3 including a photoinitiator, namely, benzoin isobutyl ether (absorption

wavelength: 360nm) is formed on a first electrode substrate 1 in a predetermined pattern (Process (a)). Next, while a liquid crystal 4 is dropped on a surface of the first electrode substrate 1 surrounded by the sealant 3, a spacer 5 for controlling a gap is dispersed over a second electrode substrate 2 opposite to the first electrode substrate 1 (Process (b)). The first and second electrode substrates are bonded with each other in vacuum (Process(c)). A mask 6 having a predetermined pattern and a filter 7 (Toshiba glass UV-35: cutting a wavelength under 320nm) for cutting UV rays with a wavelength less than a specific wavelength are interposed between the bonded first and second electrode substrates (the whole is referred to as a substrate 9), and UV rays from a UV lamp 8 are irradiated on the substrate 9 (Process (d)). As a result, a liquid crystal display device is fabricated.

Thus, it has been checked in a test for the uniformity of such the constructed liquid crystal display device that a uniform display can be achieved over the whole display panel of the liquid crystal display device even including the peripheral area of the sealant 3. Furthermore, it has also been checked in a test for light display that a liquid crystal display device with high uniformity is being fabricated. On the contrary, as shown in the prior art, in case of a liquid crystal display device fabricated without a filter, this display uniformity has not been achieved.

That is, in the present invention, the filter 7 transmits only UV rays having wavelength more than 320nm including a specific wavelength (e.g., UV having wavelength of 360nm) required for hardening the sealant 3, and cuts UV rays with a wavelength less than 320nm. As a result, an amount of UV rays leaked from the mask 6 can remarkably be reduced as compared with the prior art embodiment, and the liquid crystal can extremely be prevented from being deteriorated or

discomposed by UV rays at the peripheral area of the sealant 3. Therefore, display  
uniformity any inferiority can be achieved over the whole display panel of the liquid  
crystal display device.

Furthermore, even if the benzoin isobutyl ether has been used as the  
5 photoinitiator of UV hardening seal resin in the embodiment of the present  
invention, the same effect can be obtained by using other photoinitiator to thus use  
a filter set by the absorption wavelength of the other photoinitiator. In addition,  
even if the UV absorption glass (Toshiba Glass) has been used as the filter 7, the  
same effect as that can be obtained by using a UV cutoff filter such as the  
10 deposition filter that a semiconductor is deposited on a transparent substrate like  
glass or a multilayer filter that thin films are laminated on the transparent substrate.

#### [Effect of the Invention]

As described so far, by the fabrication method for the liquid crystal display  
15 device according to the present invention, the filter can cut off UV rays of  
wavelength other than the UV ray of a specific wavelength for hardening the UV  
hardening sealant, whereby the hardening efficiency of the UV hardening sealant  
can not be lowered, the UV irradiation amount by the leakage toward the liquid  
crystal by the mask can remarkably be reduced, and deterioration or  
20 discomposition of the liquid crystal by UV rays can be prevented. Therefore, a  
liquid crystal display device with high uniformity and high display characteristics  
can be obtained even if the liquid crystal deteriorated or discomposed by UV rays  
is used in the fabrication method for dropping the liquid crystal.

25 [Brief Description for the Drawing]



Figure 1 illustrates a preferred embodiment for a fabrication method for a liquid crystal display device according to the present invention.

Figure 2 illustrates a fabrication method for a liquid crystal display device according to the prior art.

5

[Explanation for Reference Symbol]

- |    |   |                            |
|----|---|----------------------------|
|    | 1 | first electrode substrate  |
|    | 2 | second electrode substrate |
|    | 3 | sealant                    |
| 10 | 4 | liquid crystal             |
|    | 5 | spacer                     |
|    | 6 | mask                       |
|    | 7 | filter                     |
|    | 8 | UV lamp                    |

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-101395

(43) 公開日 平成8年(1996)4月16日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1339	5 0 5		
	1/13	1 0 1		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平6-237054

(22) 出願日 平成6年(1994)9月30日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 泰泉寺 哲

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 内藤 温勝

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

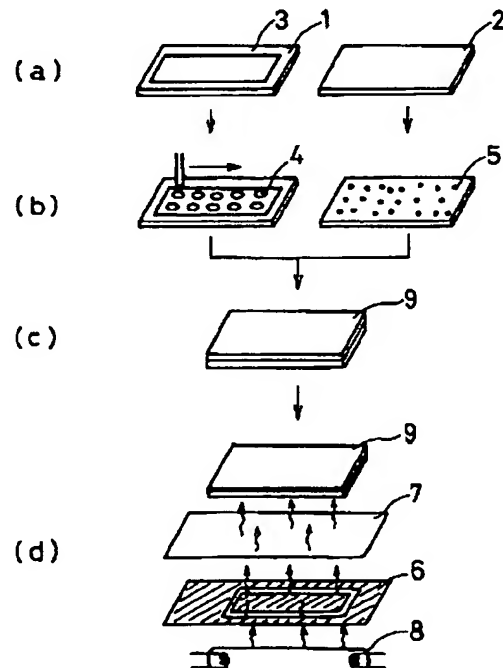
(74) 代理人 弁理士 池内 寛幸 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 基板上に液晶を滴下する製造方法において、紫外線で劣化・分解する液晶を用いた場合でも、表示均一性の高い液晶表示素子の製造方法を得る。

【構成】 周辺を紫外線硬化型シール材3で囲まれた第1の電極基板1上に液晶4を滴下し、相対向する第2の電極基板2とを真空中で貼合わせ、マスク6及び特定波長以下の波長の紫外線をカットするフィルター7を通して紫外線を照射し、シール材3を硬化させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の電極基板上に紫外線硬化型シール材を所定のパターンに形成する工程と、  
シール材で囲まれた基板表面に液晶を滴下する工程と、  
前記第1の電極基板に相対向する第2の電極基板にギャップ制御用のスペーサー設ける工程と、  
前記第1及び第2の電極基板を真空中で貼合わせる工程と、  
貼合わされた第1及び第2の電極基板に、所定のパターンを有するマスク及び特定波長以下の波長の紫外線をカットするフィルターを介して、紫外線を照射する工程とを具備する液晶表示素子の製造方法。

【請求項2】 紫外線硬化型シール材は、光開始剤を含むことを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項3】 紫外線硬化シール材の光開始剤の吸収波長は、前記特定波長よりも波長が長いことを特徴とする請求項1又は2記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項4】 紫外線硬化シール材の光開始剤は、ベンゾインイソブチルエーテルである請求項2又は3記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項5】 フィルターは、紫外線吸収ガラス、透明基板上に半導体を蒸着した蒸着フィルター及び薄膜を積層した多層型フィルターから選択されたいずれかである請求項1から4のいずれかに記載の液晶表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶表示素子の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の液晶滴下法による液晶表示素子の製造方法を図2を用いて説明する。図2において、第1の電極基板1上に紫外線硬化型シール材3を形成し（工程（a））、次にシール材3で囲まれた領域に液晶4を滴下すると共に、対向する第2の電極基板2にスペーサー5を散布する（工程（b））。第1及び第2の電極基板1及び2を真空中で貼合せ（工程（c））、貼合せた基板9にマスク6を通して紫外線ランプ8の紫外線を照射し、シール材3を硬化させる（工程（d））。その結果、液晶表示素子が製造される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の方法において、液晶4の材料として紫外線により劣化・分解するような液晶を用いた場合、シール材3の周辺部近傍の液晶材料が、マスク6から漏れる紫外線により劣化したり分解するという問題点があった。また、シール材3の周辺部近傍の液晶材料劣化したり分解すると、液晶表示素子の表示均一性が得られないという問題点を派生させていた。本発明は液晶滴下法による製造方法において、紫外

線により劣化・分解するような液晶を用いた場合でも、表示均一性の高い液晶表示素子が得られる液晶表示素子の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0004】

【問題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の液晶表示素子の製造方法は、第1の電極基板上に紫外線硬化型シール材を所定のパターンに形成する工程と、シール材で囲まれた基板表面に液晶を滴下する工程と、前記第1の電極基板に相対向する第2の電極基板にギャップ制御用のスペーサー設ける工程と、前記第1及び第2の電極基板を真空中で貼合わせる工程と、貼合わされた第1及び第2の電極基板に、所定のパターンを有するマスク及び特定波長以下の波長の紫外線をカットするフィルターを介して、紫外線を照射する工程とを具備する。上記構成において、紫外線硬化型シール材は、光開始剤を含むことが好ましい。また、上記構成において、紫外線硬化シール材の光開始剤の吸収波長は、前記特定波長よりも波長が長いことが好ましい。また、上記構成において、紫外線硬化シール材の光開始剤は、ベンゾインイソブチルエーテルであることが好ましい。また、上記構成において、フィルターは、紫外線吸収ガラス、透明基板上に半導体を蒸着した蒸着フィルター及び薄膜を積層した多層型フィルターから選択されたいずれかであることが好ましい。

## 【0005】

【作用】 以上のように構成された本発明の液晶表示素子の製造方法によれば、フィルターにより、紫外線硬化型シール材を硬化させるための特定波長の紫外線以外の波長の紫外線がカットされる。そのため、紫外線硬化型シール材の硬化効率が低下することはない。また、マスクからの液晶への漏れによる紫外線照射量が激減し、液晶の紫外線による劣化・分解を防止することができる。従って、液晶を滴下する製造方法においても、紫外線で劣化・分解する液晶を用いた場合でも、均一で表示特性の高い液晶表示素子を得ることができる。

## 【0006】

【実施例】 本発明の液晶表示素子の製造方法を、その好適な一実施例を示す図1を参照しつつ説明する。図1において、第1の電極基板1に光開始剤ベンゾインイソブチルエーテル（吸収波長：360nm）を含む紫外線硬化型シール材3を所定のパターンに形成する（工程（a））。次に、シール材3で囲まれた第1の電極基板1の表面に液晶4を滴下すると共に、相対向する第2の電極基板2にギャップ制御用のスペーサー5を散布する（工程（b））。さらに、第1及び第2の電極基板1及び2を真空中で貼合わせる（工程（c））。貼合せた第1及び第2の電極基板1及び2（全体を基板9とする）に所定のパターンをもつマスク6及び特定波長以下の波長の紫外線をカットするフィルター7（東芝ガラス製UV-35：波長320nm以下カット）を介して、

3

紫外線ランプ8により紫外線を照射する（工程（d））。その結果、液晶表示素子が製造される。

【0007】以上のようにして製造された液晶表示素子の均一性評価を行ったところ、シール材3の周辺も含め、液晶表示装置の表示パネル全面において、むらのない均一な表示が得られた。また、点灯表示評価を行なった結果、高い均一性を持つ液晶表示素子が作製されていることが確認された。一方、従来の方法のように、フィルターを設けずに製造した液晶表示装置の場合、このような均質な表示は得られなかった。

【0008】すなわち、本発明では、シール材3を硬化させるために必要な特定波長（例えば波長360nm紫外線）を含む320nm以上の波長の紫外線のみフィルター7を透過し、波長320nm以下の紫外線はフィルター7によりカットされている。そのため、マスク6から漏れる紫外線の量は、従来例と比較して激減し、シール材3の周辺部における液晶の紫外線により劣化・分解はきわめて少なくなる。そのため、液晶表示素子の表示パネル全面においてむらのない均一な表示が得られる。

【0009】なお、本実施例では紫外線硬化型シール樹脂の光開始剤としてベンゾインイソブチルエテルを用いたが、他の光開始剤を用い、その光開始剤の吸収波長に合わせたフィルターを用いても、同様の効果が得られる。また、フィルター7としてUV吸収ガラス（東芝ガラス製）を用いたが、ガラス等の透明基盤に半導体を蒸着した蒸着フィルターや薄膜を積層した多層膜型フィル

4

ター等のような紫外線カットフィルターを用いても、同様の効果が得られる。

【0010】

【発明の効果】以上のように、本発明の液晶表示素子の製造方法によれば、フィルターにより、紫外線硬化型シール材を硬化させるための特定波長の紫外線以外の波長の紫外線がカットされるので、紫外線硬化型シール材の硬化効率を低下させることなく、マスクからの液晶への漏れによる紫外線照射量を激減させ、液晶の紫外線による劣化・分解を防止することができる。従って、液晶を滴下する製造方法においても、紫外線で劣化・分解する液晶を用いた場合でも、均一で表示特性の高い液晶表示素子を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

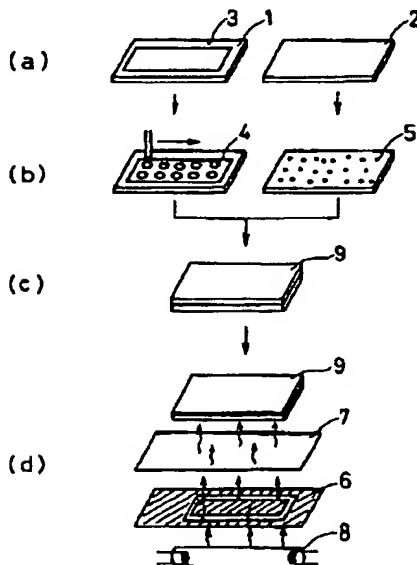
【図1】本発明の液晶表示素子の製造方法の好適な一実施例を示す工程図

【図2】従来の液晶表示素子の製造方法を示す工程図

【符号の説明】

- 1 : 第1の電極基板
- 2 : 第2の電極基板
- 3 : シール材
- 4 : 液晶
- 5 : スペース
- 6 : マスク
- 7 : フィルター
- 8 : 紫外線ランプ

【図1】



【図2】

